

"Express Mail" mailing label number EV 327 129 707 US

Date of Deposit: December 5, 2003

Our Case No.10808/116

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
APPLICATION FOR UNITED STATES LETTERS PATENT

INVENTOR: WERNER KRÖNINGER  
GÜNTER LANG

TITLE: PROCEDURE FOR THE  
PREPARATION OF A COMPONENT  
AND COMPONENT HOLDER

ATTORNEY: John J. King  
Reg. No. 35,918  
BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

**Beschreibung**

Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks und Werkstückträger, insbesondere aus Poröskeramik

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, bei dem ein zu bearbeitendes Werkstück mit Hilfe eines Feststoffes an einem Werkstückträger befestigt wird.

10 Das Werkstück ist z.B. eine Halbleiterscheibe, d.h. ein sogenannter Wafer. So sind sehr dünne Halbleiterscheiben zu bearbeiten bzw. aus dickeren Halbleiterscheiben herzustellen. Bei Verwendung der SOI-Technik (Silicon on Insulator) beträgt die Dicke der gedünnten Halbleiterscheibe bzw. eines anderen  
15 Substrats, z.B. aus Glas oder Keramik, beispielsweise weniger als 20 µm (Mikrometer).

Als Feststoff wird beispielsweise ein Klebstoff oder Wachs eingesetzt. Damit werden Werkstück und Werkstückträger auf-  
20 grund der Adhäsionskräfte zwischen dem Feststoff und dem Werkstück bzw. dem Werkstückträger sowie aufgrund der Kohäsionskräfte im Feststoff zusammengehalten.

Problematisch bei solchen Verfahren ist beispielsweise das  
25 gleichmäßige Aufbringen des Feststoffes, insbesondere mit einer ebenen Oberfläche, auf die das Werkstück dann in einer Ebene liegend aufgebracht werden kann. Aber auch beim Trennen des Werkstücks vom Werkstückträger treten Probleme auf, z.B. Werkstückbrüche. Soll das Werkstück besonders vorsichtig  
30 gelöst werden, so verlängert sich in der Regel die zum Abtrennen benötigte Zeit erheblich.

Es ist Aufgabe der Erfindung, zum Bearbeiten eines Werkstücks ein einfaches Verfahren anzugeben, das insbesondere ein  
35 gleichmäßiges Aufbringen des Feststoffes und insbesondere ein einfaches Trennen von Werkstück und Werkstückträger ermög-

licht. Außerdem soll ein Werkstückträger angegeben werden, der insbesondere in diesem Verfahren verwendet wird.

Die auf das Verfahren bezogene Aufgabe wird durch die im  
5 Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrensschritte gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass der Werkstückträger aus einem Material bestehen sollte bzw. ein Material enthalten sollte, das einerseits das Verbinden von Werkstück und Werkstückträger mit Hilfe eines Feststoffes begünstigt und das andererseits auch das Trennen von Werkstück und Werkstückträger auf einfache Art ermöglicht. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird deshalb ein Werkstückträger verwendet, der ein poröses Material enthält oder sogar aus einem porösen Material besteht. Porös bedeutet, dass der Werkstückträger eine Vielzahl von Hohlräumen im Inneren und auch an seiner Oberfläche enthält. Diese Hohlräume werden auch als Poren bezeichnet. Eine poröse Fläche hat im Vergleich zu einer glatten Fläche verbesserte Hafteigenschaften für den Feststoff. Poröse Werkstoffe sind außerdem in einer großen Vielzahl vorhanden, so dass geeignete poröse Werkstoffe ausgewählt werden können.

25 Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein gasdurchlässiger Werkstückträger verwendet. Das Gas strömt durch Kanäle aus untereinander verbundenen Poren oder aus langgestreckten Poren. Bei der Weiterbildung wird beim Befestigen des Werkstücks am Werkstückträger ein Unterdruck am Werkstückträger erzeugt, der die Haftung begünstigt. So wird bei einer Ausgestaltung nach dem Aufbringen des Feststoffes in verflüssigter Form und vor dessen Aushärteten ein Unterdruck erzeugt. Der Unterdruck saugt den Feststoff in Anfangsabschnitte der Porenkanäle hinein. Abhängig von der 30 Viskosität des Feststoffes muss der Unterdruck nicht die gesamte Zeit des Aushärtens aufrecht erhalten werden, sondern beispielsweise nur am Anfang des Aushärtens.

Durch das Ansaugen wird der Feststoff auf einfache Art gleichmäßig verteilt. Luftblasen werden abgesaugt, so dass eine ganzflächige Haftung erreicht wird.

5

Der Unterdruck wird vorzugsweise so eingestellt, dass die Eindringtiefe des verflüssigten Feststoffes die durchschnittliche Porenbreite nicht übersteigt. Durch diese Maßnahme wird die Haftung zwischen Feststoff und Werkstückträger erhöht.

10 Dennoch lässt sich der Feststoff wieder leicht vom Werkstückträger lösen.

Bei einer nächsten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Feststoff zum Trennen von Werkstück und Werkstückträger mit Hilfe eines Lösungsmittels abgelöst, beispielsweise mit Hilfe eines organischen Lösungsmittels wie Aceton, Alkohol, Ether oder Isopropanol. Aufgrund der Poren wird das Lösen des Feststoffes vom Werkstückträger und damit auch des Werkstücks vom Werkstückträger begünstigt, insbesondere auch durch Poren, die an den Feststoff angrenzen und untereinander durch Kanäle verbunden sind. Die Kanäle können auch durch langgestreckte Poren gebildet werden, die vom Feststoff beginnend wieder am Feststoff endend im Werkstückträger liegen. Das Ablösen wird beschleunigt, sobald es unter dem Feststoff Poren gibt, die nicht vollständig mit dem Feststoff gefüllt sind bzw. die über Porenkanäle mit anderen Poren verbunden sind, die an den Feststoff angrenzen.

Bei einer nächsten Weiterbildung wird ein für das Lösungsmittel durchlässiger Werkstückträger verwendet. Das bedeutet, dass es in dem porösen Werkstückträger durch untereinander verbundene Poren bzw. durch langgestreckte Poren gebildete Kanäle gibt, in denen das Lösungsmittel transportiert wird, beispielsweise durch Kapillarwirkung oder durch das Erzeugen eines Überdrucks oder eines Unterdrucks. Bei einer Ausgestaltung verlaufen die Kanäle von der an den Feststoff angrenzenden Seite des Werkstoffträgers bis zu der dieser Seite abge-

wandten Seite des Werkstückträgers. Abzweigungen dieser Kanäle führen ggf. zu Seitenflächen des Werkstückträgers. Insbesondere werden Werkstückträger mit einem verzweigten Porennetz eingesetzt.

5

Bei einer nächsten Weiterbildung ist das poröse Material eine Keramik, ein Glas, eine Glaskeramik, ein Metall, insbesondere ein Sintermetall, oder eine Metallkeramik. Generell eignen sich Sintermaterialien. Die Porenbildung lässt sich beim

10

Herstellen dieser Materialien fördern, indem bei der Herstellung ausbrennende Materialteilchen zugegeben werden. Die beim erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Werkstoffe werden auch als Porös werkstoffe bezeichnet, z.B. als Porös keramik bzw. Porösglas.

15

Bei einer Ausgestaltung hat die mittlere Porengröße einen Wert zwischen 20 und 500 µm, bevorzugt zwischen 50 und 100 µm. In dem zuletzt genannten Bereich liegende Poredurchmesser bilden Kanäle mit guter Kapillarwirkung.

20

Bei einer nächsten Weiterbildung hat die Porosität des porösen Materials einen Wert zwischen 20 % und 50 %. Dabei gibt die Porosität das Verhältnis von Porenvolumen zum Gesamtvolume des Werkstoffs einschließlich des gesamten Poren volumens an. Der genannte Bereich bietet einen guten Kompromiss zwischen der Anzahl der Poren und der verbleibenden Stabilität des Werkstückträgers.

30

Bei einer nächsten Weiterbildung liegt der Wert der offenen Porosität des porösen Materials zwischen 10 % und 60 %, insbesondere zwischen 20 % und 50 %. Dabei gibt die offene Porosität das Verhältnis des Volumens derjenigen Poren zum Gesamtvolume einschließlich des gesamten Poren volumens an, die eine Verbindung über einen Porenkanal zum Rand des porösen Materials haben oder die an der Oberfläche des porösen Materials liegen. Dabei wird nicht danach unterschieden, ob die Porenkanäle durchgehend verlaufen oder einseitig, d.h. soge-

nannte Blindkanäle. Die genannten Bereiche bieten einen guten Kompromiss zwischen vergrößerter Haftung des Feststoffes am Werkstückträger, zwischen leichter Lösbarkeit und zwischen ausreichender Stabilität des Werkstückträgers.

5

Bei einer anderen Ausgestaltung gehören mindestens 10 % oder mindestens 20 % des Porenvolumens zu Porenkanälen, die durch das poröse Material hindurchgehen. Bei dieser Ausgestaltung ist das Heranführen von Lösungsmittel an den Feststoff in ausreichendem Maße gewährleistet.

10

Bei einer anderen Ausgestaltung werden als poröse Materialien die Keramiken nach DIN (Deutsche IndustrieNorm) EN (Europäische Norm) 623-2, 1992 bzw. DIN 51056, 1985 eingesetzt. Bspw. werden Keramiken P 65 oder P 55 verwendet, die u.a. durch die Firma "Rauschert technisches Glas" hergestellt werden.

15

Bei einer nächsten Weiterbildung sind die Poren unregelmäßig und gemäß einer Gleichverteilung angeordnet. Im Gegensatz zu in einem Raster angeordneten dünnen Bohrungen ergibt sich neben dem verringerten Herstellungsaufwand auch eine homogener Verteilung der Poren, die das Verbinden von Werkstück und Werkstückträger bzw. das Trennen von Werkstück und Werkstückträger begünstigt.

20

Bei einer nächsten Weiterbildung wird das am Werkstückträger befestigte Werkstück bei der Bearbeitung gedünnt, insbesondere auf eine Dicke kleiner als 100 µm oder kleiner als 20 µm. Beispielsweise wird ein Schleifverfahren (grinding) durchgeführt, bei dem die Abtragsrate größer als 1 µm/s ist, bspw. 3 µm/s. Zusätzlich wird das Werkstück danach trocken poliert oder mit einem CMP-Verfahren (chemisches mechanisches Polieren) poliert. Dabei liegt die Abtragsrate bspw. bei 1 µm/min. An Stelle des Polierens wird auch ganzflächig geätzt, z.B. mit einem trockenchemischen, einem nasschemischen oder einem chemischen Verfahren, z.B. ein Plasmaätzen oder ein reaktives Ionenätzen. Das so gedünnte Werkstück, z.B. ein Wafer, wird

25

dann z.B. einem lithografischen Verfahren unterzogen. Auch eine Schichtabscheidung lässt sich auf dem gedünnten Werkstück durchführen, um Halbleiterbauelemente oder Leitbahnen zu erzeugen. Bei diesen Bearbeitungsschritten lässt sich auch ein gedünntes Werkstück wie ein Werkstück mit der ursprünglichen Dicke handhaben, insbesondere transportieren, in die Bearbeitungsmaschinen einlegen bzw. einspannen sowie aus den Bearbeitungsmaschinen herausnehmen.

- 5 10 Neben dem oben erwähnten Klebstoff oder Wachs werden bei einer nächsten Weiterbildung als Feststoff ein Plastwerkstoff oder ein beidseitig klebendes Klebeband genutzt.

Bei einer Weiterbildung füllt der Feststoff auf einfache Art 15 den gesamten Zwischenraum zwischen Werkstück und Werkstückträger aus. Alternativ füllt der Feststoff nur einen Teil des Zwischenraums zwischen Werkstück und Werkstückträger aus, bspw. mehrere voneinander durch Zwischenräume getrennte Bereiche oder einen ringförmigen Bereich, der einen nicht aus- 20 gefüllten Bereich umgibt. Durch das teilweise Ausfüllen wird das Ablösen weiter erleichtert.

Die Erfindung betrifft in einem weiteren Aspekt einen Werkstückträger, der die Form einer Platte oder einer Scheibe 25 hat. Der Werkstückträger enthält ein poröses Material oder besteht aus einem porösen Material. Damit gelten die oben genannten technischen Wirkungen ebenfalls für den Werkstückträger. Insbesondere hat der Werkstückträger bei Weiterbil- dungen Merkmale, die ein in dem erfindungsgemäßen Verfahren 30 bzw. in dessen Weiterbildungen eingesetzter Werkstückträger hat. Der Werkstückträger ist insbesondere wieder verwendbar und dient zum Erleichtern des Haltens, Transportierens bzw. Handhabens auch eines gedünnten Werkstücks.

- 35 Bei einer Weiterbildung hat der Werkstückträger den Umriss eines Halbleiterwafers, d.h. also gegebenenfalls auch einen sogenannten Flat, d.h. eine Abflachung zur Kennzeichnung der

- Kristallrichtung. Der Durchmesser des Werkstückträgers ist gleich dem Durchmesser eines Halbleiterwafers, d.h. gleich 1" (1 Zoll bzw. 1 Inch = 25,4 mm), 2" usw. bis zu einem Durchmesser von 12" oder 13" usw. Durch die Wahl eines solchen Durchmessers ist gewährleistet, dass es keinen überstehenden Rand des Halbleiterwafers gibt. Auch steht der Werkstückträger nicht über den Halbleiterwafer heraus. Dies würde beispielsweise das Erzeugen von Unterdruck erschweren.
- 5 Im Folgenden werden Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens an Hand der Figuren erläutert. Darin zeigen:
- 10 Figur 1 eine Draufsicht auf einen Werkstückträger,  
Figur 2 eine Schnittansicht des Werkstückträgers,  
15 Figur 3 das Befestigen eines Halbleiterwafers am Werkstückträger,  
Figur 4 das Dünnen des am Werkstückträger befestigten Halbleiterwafers, und  
Figur 5 das Trennen von Halbleiterwafer und Werkstückträger  
20 mit Hilfe eines Lösungsmittels.

Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Werkstückträger 10 aus Keramik RAPOR P65. Der Werkstückträger 10 hat die Form einer Scheibe mit einem Durchmesser DM1 von 12" (1 Zoll gleich 25,4 mm), d.h. etwa 300 mm. An einer Seite 12 ist der Werkstückträger 10 abgeflacht, um einen Flat des am Werkstückträger zu befestigenden Wafers nachzubilden. Der Werkstückträger 10 enthält eine Vielzahl von Poren 14, 16, die an der Oberfläche liegen, an der der Wafer befestigt werden soll.

Figur 2 zeigt eine Schnittansicht des Werkstückträgers 10. Eine Dicke D1 des Werkstückträgers 10 beträgt im Ausführungsbeispiel 770 µm (Mikrometer). Diese Dicke entspricht der Dicke eines 12"-Wafers aus Silizium. Auch im Innern des Werkstückträgers 10 liegen eine Vielzahl von Poren 20, 22. Benachbarte Poren sind im Inneren des Werkstückträgers 10 un-

tereinander zu einer Vielzahl von Porenkanälen 24, 26 verbunden, die von der Oberseite 30, d.h. der Seite zum Befestigen des Wafers bis zur Rückseite 32 des Werkstückträgers 10 verlaufen. Der Porenkanal 24 ist vergleichsweise geradlinig,  
5 während der Porenkanal 26 mäanderförmig verläuft.

Figur 3 zeigt eine Schnittansicht durch eine Haltevorrichtung 50, die zum Verbinden eines Halbleiterwafers 52 mit dem Werkstückträger 10 dient. Die Haltevorrichtung 50 enthält eine  
10 Grundplatte 54, auf der ein Haltering 56 befestigt ist. Der Haltering 56 hat in seinem oberen Teil einen Innendurchmesser, der dem Durchmesser DM1 entspricht. In seinem unteren Teil hat der Haltering 56 einen etwas geringeren Durchmesser, so dass eine Auflagefläche für den Werkstückträger 10 gebildet wird. Es entsteht eine Kammer 58 zwischen dem auf dem  
15 Haltering 56 aufliegenden Werkstückträger 10 und der Grundplatte 54. Im Zentrum der Kammer 58 ist in der Grundplatte 54 ein Ansaugkanal 60 angeordnet, der mit einer Unterdruckpumpe verbunden ist.

20 Nach dem Auflegen des Werkstückträgers 10 auf den Haltering 56 wird der Werkstückträger 10 an seiner Oberseite 30 mit einem Klebstoff bestrichen, z.B. mit einem Klebstoff auf Epoxydharzbasis. Nach dem Auftragen des Klebstoffs 62 wird  
25 die Unterdruckpumpe eingeschaltet und ein Unterdruck in der Kammer 58 erzeugt, siehe Pfeil 64. Durch den Unterdruck wird der Klebstoff 62 in die Poren auf der Oberseite 30, z.B. in die Poren 14 und 16 sowie in die Anfangsabschnitte der Porenkanäle 24 und 26 gesaugt. Anschließend wird bei weiter aufrecht erhaltenem Unterdruck ein 12"-Halbleiterwafer 52 mit einer Dicke D2 von 750 µm auf die Klebstoffsicht 62 aufgelegt und ggf. leicht angedrückt. Nach dem Aushärten des Klebstoffes 62 wird die Unterdruckpumpe ausgeschaltet.

30 35 Die Höhe des Halterings 56 ist im Ausführungsbeispiel so bemessen, dass die Seitenflächen des Werkstückträgers 10 und des Klebstoffes 62 vollständig und die Seitenfläche des

Halbleiterwafers 52 teilweise bedeckt sind. Durch diese Maßnahme wird bei geeigneter Wahl eines abdichtenden Materials für den Haltering 56 keine Nebenluft gezogen, so dass der Halbleiterwafer 52 gleichmäßig an den Klebstoff 62 gezogen wird. In Figur 3 ist die Schicht aus Klebstoff 62 stark vergrößert im Vergleich zur Schichtdicke des Werkstückträgers 10 bzw. des Halbleiterwafers 52 dargestellt.

Nach dem Aushärten wird der am Werkstoffträger 10 befestigte Halbleiterwafer 52 aus der Haltevorrichtung 50 entnommen und mit Hilfe einer Transportvorrichtung, z.B. einer Waferkassette zu einer Schleifmaschine (grinding machine) transportiert. Mit Hilfe der Schleifmaschine wird der Halbleiterwafer 52 Wafer von 750 µm auf 105 µm dünngeschliffen. Während des Schleifens wird der Halbleiterwafer 52 an dem Werkstückträger 10 in einer Haltevorrichtung gehalten. Nach dem Schleifen wird der gedünnte Halbleiterwafer 52 zu einer in Figur 4 gezeigten CMP-Maschine 70 (Chemisches Mechanisches Polieren) transportiert und dort in einen Haltering 72 eingelegt.

Wie in Figur 4 dargestellt, ist der Haltering 72 auf einer Grundplatte 74 der CMP-Maschine 70 befestigt. Mit Hilfe eines Schleifwerkzeuges 76 und einem nicht dargestellten Poliermittel (Slurry) wird der Halbleiterwafer 52 um beispielsweise 5 µm gedünnt. Die Dicke des gedünnten Halbleiterwafers 52a beträgt dann 100 µm. Das Schleifwerkzeug 76 enthält einen Antriebsschaft 80, der in einer durch einen Drehrichtungspfeil 81 dargestellte Richtung gedreht wird, eine Schleifscheibe 82 und ein an der Schleifscheibe 82 befestigtes Poliertuch 84.

Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel wird der Werkstückträger 10 in der CMP-Maschine 70 mit Hilfe eines Unterdrucks bzw. Vakuums gehalten. In diesem Fall ist Haltevorrichtung der CMP-Maschine 70 wie die Haltevorrichtung 50 aufgebaut, d.h. es gibt wiederum seitliche Abdichtungen, eine

abgestufte Haltefläche im Halterung und mindestens einen Ansaugkanal.

Nach dem Dünnen des Halbleiterwafers 52a lassen sich noch  
5 eine Reihe weiterer Verfahrensschritte an dem mit dem Werk-  
stückträger 10 verbundenen Halbleiterwafer 52a ausführen,  
wobei beispielsweise auf dem Halbleiterwafer 52a eine Viel-  
zahl von Transistoren erzeugt werden. Es entsteht ein  
Halbleiterwafer 52b.

10

Wie in Figur 5 dargestellt, wird der Halbleiterwafer 52b nach diesen Verfahrensschritten mit Hilfe eines flüssigen Lösungsmittels 90 entfernt, das sich in einer Wanne 92 befindet. Die Wanne 92 hat einen Boden 94, der von einem Durchlasskanal 96 durchdrungen ist. Konzentrisch um den Durchlasskanal 54 herum ist auf der Grundplatte 94 ein Halterung 98 befestigt, der auch wie die Halteringe 56 und 72 dem Verlauf des Randes des Werkstückträgers 10 folgt, d.h. insbesondere einen Flat 13 nachbildet. Der Halterung 98 hat im oberen Bereich einen Durchmesser, der dem Durchmesser DM1 entspricht. In seinem unteren Bereich hat er einen kleineren Durchmesser, so dass eine Auflagefläche für den Werkstückträger 10 entsteht. Zwischen Werkstückträger 10 und Grundplatte 94 wird durch den Halterung 98 eine Kammer 100 gebildet, in die Lösungsmittel 25 durch den Durchlasskanal 96 gepumpt wird, siehe Pfeil 102. Das Lösungsmittel dringt durch die Porenkanäle 24 und 26 bis an den Klebstoff 62. Die obere Kante des Halterings 98 reicht nur etwa bis in die Hälfte der Seitenwand des Werkstückträgers 10, so dass Lösungsmittel an den Seiten in die Wanne 92 30 entweichen kann. Das entwichene Lösungsmittel dringt dann von außen in die mit Klebstoff 62 gefüllte Klebefuge ein und beschleunigt den Lösungsvorgang weiter. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel wird das Lösungsmittel durch den Durchlasskanal 96 abgesaugt, siehe Pfeil 104. Auch in diesem Fall 35 gelangt Lösungsmittel aus der Wanne 92 durch das Poresystem im Werkstückträger 10 an die Oberseite des Werkstückträgers 10 zur Klebstoffschicht 62.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel wird vor dem Ablösen des Halbleiterwafers 52b vom Werkstückträger 10 an der frei-liegenden Seite des Halbleiterwafers 52b ein weiterer Werk-  
5 stückträger befestigt, der so wie der Werkstückträger 10 aufgebaut ist. In diesem Fall lässt sich die Bearbeitung des Halbleiterwafers 52b nun an dessen Rückseite fortsetzen.

Durch die an Hand der Figuren 1 bis 5 erläuterten Verfahrens-  
10 schritte wird auf einfache Art und Weise eine Bearbeitung durchgeführt, die mit einer hohen Effizienz, insbesondere mit niedrigen Bruchraten und ohne andere Beschädigungen durchge-  
führt werden kann. Die Zeit für den Ablösevorgang ist sehr kurz. Außerdem ist der Werkstückträger 10, d.h. die Keramik-  
15 platte, nach dem Ablösen des Halbleiterwafers 52b sofort wieder verwendbar.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks (52), bei dem ein zu bearbeitendes Werkstück (52) mit Hilfe eines Feststoffes (62) an einem Werkstückträger (10) befestigt wird,  
wobei der Werkstückträger (10) ein poröses Material enthält oder aus einem porösen Material besteht.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein gasdurchlässiger Werkstückträger (10) verwendet wird,  
und dass zum Befestigen ein Unterdruck (64) am Werkstückträger (10) erzeugt wird,  
15 vorzugsweise nach dem Aufbringen des Feststoffes (62) in verflüssigter Form und/oder vor dem Aushärten des Feststoffes (62).
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Feststoff (62) zum Trennen von Werkstück (52) und Werkstückträger (10) mit Hilfe eines Lösungsmittels (90) abgelöst wird,  
wobei das Lösungsmittel (90) in Poren (14 bis 20) des Werkstückträgers (10) eindringt.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein für Lösungsmittel (90) durchlässiger Werkstückträger (10) verwendet wird,  
und dass zum Trennen von Werkstück (52) und Werkstückträger (10) Lösungsmittel in Kanälen (24, 25) aus einer Pore oder aus mehreren Poren (14 bis 20) durch den Werkstückträger (10) bis zum Feststoff (62) dringt, vorzugsweise durch Kapillarwirkung oder durch das Erzeugen eines Überdrucks (104) oder eines Unterdrucks (102), insbesondere an einer dem Werkstück (52) abgewandten Seite des Werkstückträgers (10).

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da - durch gekennzeichnet, dass das poröse Material eine Keramik, ein Glas, eine Glaskeramik, ein Metall, insbesondere ein Sintermetall, eine Metallkeramik oder ein Sintermaterial ist,

und/oder dass die mittlere Porengröße einen Wert zwischen 20 µm und 500 µm oder zwischen 50 µm und 100 µm hat,

und/oder dass die Porosität des porösen Materials einen Wert zwischen 20 % und 50 % hat,

10 und/oder dass der Wert der offenen Porosität des porösen Materials zwischen 10 % und 60 % oder zwischen 20 % und 50 % liegt,

und/oder dass mindestens 10 % oder mindestens 20 % des Porenvolumens zu durch das poröse Material hindurchgehenden Porenkanälen (24, 26) gehört,

und/oder dass als poröses Material P65 oder P55 eingesetzt wird,

und/oder dass die Poren (14 bis 22) unregelmäßig und/oder gemäß einer Gleichverteilung angeordnet sind.

20

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da - durch gekennzeichnet, dass das Werkstück (52) am Werkstückträger (10) gedünnt wird, insbesondere auf eine Dicke kleiner als 100 µm oder kleiner als 20 µm, vorzugsweise geschliffen und/oder poliert und/oder geätzt, insbesondere nass-chemisch, chemisch oder chemisch-physikalisch, und/oder das Werkstück (52) am Werkstückträger (10) einem lithografischen Verfahren unterzogen wird, insbesondere einer Bestrahlung,

30 und/oder das Werkstück (52) am Werkstückträger (10) einem Schichtabscheidungsprozess unterzogen wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da - durch gekennzeichnet, dass der Feststoff (62) Wachs oder Klebstoff oder einen Plastwerkstoff oder ein beidseitig klebendes Klebeband enthält oder aus einem dieser Materialien besteht.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da -  
durch gekennzeichnet, dass das Werkstück (52)  
ein Halbleitermaterial, insbesondere Silizium enthält, oder  
5 aus einem Halbleitermaterial besteht,  
und/oder dass das Werkstück (52) ein Halbleiterwafer ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da -  
durch gekennzeichnet, dass der Feststoff (62)  
10 den gesamten Zwischenraum zwischen Werkstück (52) und Werk-  
stückträger (10) ausfüllt,

oder der Feststoff (62) nur einen Teil des Zwischenraums  
zwischen Werkstück (52) und Werkstückträger (10) ausfüllt,  
15 insbesondere mehrere voneinander durch Zwischenräume getrenn-  
te Bereiche oder einen ringförmigen Bereich, der einen nicht  
ausgefüllten Bereich umgibt.

10. Werkstückträger (10), insbesondere in einem Verfahren  
20 nach einem der vorhergehenden Ansprüche eingesetzter Werk-  
stückträger (10),  
mit der Form einer Platte oder einer Scheibe,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstück-  
träger (10) ein poröses Material enthält oder aus einem porö-  
25 sen Material besteht.

11. Werkstückträger (10) nach Anspruch 10, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Werkstückträger (10) den  
Umriss eines Halbleiterwafers (52) hat,  
30 und dass der Durchmesser (D1) des Werkstückträgers (10)  
gleich dem Durchmesser des Halbleiterwafers (25) ist.

Zusammenfassung

Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks und Werkstückträger, insbesondere aus Poröskeramik

5

Erläutert wird unter anderem ein Verfahren, bei dem ein zu bearbeitendes Werkstück (52) mit Hilfe eines Feststoffes (62) an einem Werkstückträger (10) befestigt wird. Der Werkstückträger (10) besteht aus einem porösen Material, z.B. aus einer Poröskeramik. Dieses Bearbeitungsverfahren ermöglicht eine einfache Handhabung des Wafers bei der Bearbeitung. Außerdem lässt sich das Werkstück (52) leicht mit einem Lösungsmittel vom Werkstückträger (10) trennen.

15 (Figur 3)

## Bezugszeichenliste

10	Werkstückträger
DM1	Durchmesser
12	Seite
13	Flat
14 bis 22	Pore
D1 bis D3	Dicke
24, 26	Porenkanal
30	Oberseite
32	Rückseite
50	Haltevorrichtung
52, 52a, 52b	Halbleiterwafer
54	Grundplatte
56	Haltering
58	Kammer
60	Ansaugkanal
62	Klebstoff
64	Pfeil
70	CMP-Maschine
72	Haltering
74	Grundplatte
76	Schleifwerkzeug
80	Antriebsschaft
81	Drehrichtungspfeil
82	Schleifscheibe
84	Poliertuch
90	Lösungsmittel
92	Wanne
94	Boden
96	Durchlasskanal
98	Haltering
100	Kammer
102, 104	Pfeil